



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09181966

(43)Date of publication of application: 11.07.1997

(51)Int.Cl.

H04N 5/253  
G03B 15/00  
G06T 3/00  
H04N 1/387  
H04N 1/40

(21)Application number: 07335041

(71)Applicant:

OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing: 22.12.1995

(72)Inventor:

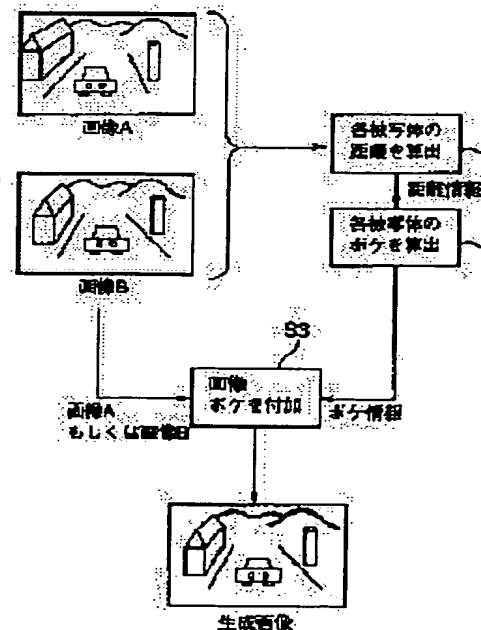
TOYODA TETSUYA

(54) IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a photograph with out-of-focus feeling as if to be picked up by a camera with a large aperture from an image picked up by a camera with a small aperture lens.

**SOLUTION:** At first a couple of images A, B picked up by a couple of image pickup lenses with a prescribed parallax simultaneously and parallax information are received and a distance distribution of an object group in an image is calculated based on the received information (S1), an out-of-focus parameter to provide out-of-focus information depending on an attribute of the image pickup lenses is properly selected (S2), an optical fog different from the actual image pickup lenses is provided to the object group depending on the calculated distance of the object group and the selected out-of-focus parameter (S3), and an image with the fog provided thereto is outputted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[MENU](#)

[SEARCH](#)

[INDEX](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-181966

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/253			H 0 4 N 5/253	
G 0 3 B 15/00			G 0 3 B 15/00	G
				H
G 0 6 T 3/00			H 0 4 N 1/387	
H 0 4 N 1/387			G 0 6 F 15/66	3 6 0
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-335041

(22) 出願日 平成7年(1995)12月22日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 豊田 哲也

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

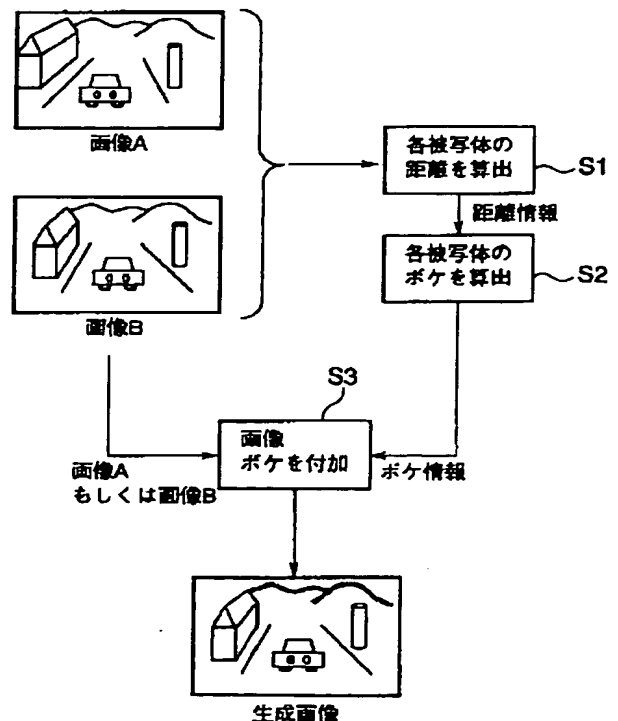
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】口径の小さいレンズを持つカメラで撮影された画像から、大口径のレンズを備えたカメラで撮影したようなボケ味を持った写真を得る。

【解決手段】この画像処理方法は、所定の視差を有し、一対の撮影レンズを通過して同時撮影された一対の画像と上記視差情報とを入力し、上記入力された情報に基づいて上記画像中の被写体群の距離分布を算出し、撮影レンズの属性に依存するボケ情報を与えるためのボケパラメータを適宜選択し、上記算出された被写体群の距離分布と、上記選択されたボケパラメータとに応じて、上記被写体群に実際の撮影レンズによるものとは異なる光学的ボケを付加し、上記ボケを付加した画像を出力することを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 所定の視差を有する一对の撮影レンズを通過して同時撮影された一对の画像と上記視差情報とを入力し、

上記入力された情報に基づいて上記画像中の被写体群の距離分布を算出し、

上記撮影レンズの属性に依存するボケ情報を与えるためのボケパラメータを適宜選択し、

上記算出された被写体群の距離分布と、上記選択されたボケパラメータとに応じて、上記被写体群に実際の撮影レンズによるものとは異なるボケを付加し、

上記ボケを付加した画像を出力することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 上記パラメータは、撮影レンズの焦点距離、F値及びピント位置の少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項3】 所定の視差を有する一对の撮影レンズを通過して同時撮影された一对の画像と上記視差情報とを入力する入力手段と、

上記入力手段より入力された情報に基づいて、上記画像中の被写体群の距離分布を算出する距離分布算出手段と、

上記撮影レンズの属性に依存するボケ情報を与えるためのボケパラメータを適宜選択するパラメータ選択手段と、

上記距離分布算出手段により算出された被写体群の距離分布と、上記パラメータ選択手段により選択されたボケパラメータとに応じて、上記被写体群に実際の撮影レンズによるものとは異なるボケを付加するボケ付加手段と、

上記ボケ付加手段によりボケを付加した画像を出力する画像出力手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、画像にボケを付加しボケ味のある画像を生成する画像処理方法及び画像処理装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】一般に、銀塩写真の画質は撮影レンズの性能によるところが大きいとされているが、一眼レフックスカメラ等といった高級機と呼ばれるカメラの撮影レンズは、口径が大きいので明るい像を得ることができる。

【0003】そして、被写体輝度が同じ場合であっても、絞りとシャッタ速度の組み合わせを種々選択することにより被写界深度を変えることができ、その結果、主要被写体以外の被写体のボケ具合を自由に制御できる。高級機により魅力ある写真が得られるのはこのような理由によるところが大きい。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記大口径のレンズを有したカメラは、一般に撮影レンズが大型である為にカメラ全体が大型・重量化してしまうという欠点がある。これに対して、レンズシャッターカメラやレンズ付きフィルムは、小型・軽量であるという利点こそあるが、これらの撮影レンズは口径が小さく、被写界深度は大きくなる為に、大口径のレンズを備えたカメラで撮影したようなボケ味のある写真を撮ることが困難である。

【0005】本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、レンズシャッターカメラ等といった口径の小さいレンズを備えたカメラで撮影された画像から、大口径のレンズを備えたカメラで撮影したようなボケ味を持った写真を得ることにある。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1の態様による画像処理方法は、所定の視差を有する一对の撮影レンズを通過して同時撮影された一对の画像と上記視差情報とを入力し、上記入力された情報に基づいて上記画像中の被写体群の距離分布を算出し、上記撮影レンズの属性に依存するボケ情報を与えるためのボケパラメータを適宜選択し、上記算出された被写体群の距離分布と上記選択されたボケパラメータとに応じて上記被写体群に実際の撮影レンズによるものとは異なるボケを付加し、上記ボケを付加した画像を出力することを特徴とする。

【0007】そして、第2の態様による画像処理方法は、上記パラメータは、撮影レンズの焦点距離、F値及びピント位置の少なくともいずれかを含むことを特徴とする。さらに、第3の態様による画像処理装置は、所定の視差を有する一对の撮影レンズを通過して同時撮影された一对の画像と上記視差情報とを入力する入力手段と、上記入力手段より入力された情報に基づいて、上記画像中の被写体群の距離分布を算出する距離分布算出手段と、上記撮影レンズの属性に依存するボケ情報を与えるためのボケパラメータを適宜選択するパラメータ選択手段と、上記距離分布算出手段により算出された被写体群の距離分布と、上記パラメータ選択手段により選択されたボケパラメータとに応じて、上記被写体群に実際の撮影レンズによるものとは異なるボケを付加するボケ付加手段と、上記ボケ付加手段によりボケを付加した画像を出力する画像出力手段とを具備することを特徴とする。

**【0008】**

【実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施の形態に係る画像処理方法の概念図である。同図に於いて、画像A、Bは、同一被写体を視差を持たせて撮影した画像の組である。各被写体の各画像A、B上における位置（座

標)情報に基づいて、各被写体までの距離を算出し(ステップS1)、こうして算出された距離情報から各被写体に付加すべきボケ量を算出し(ステップS2)、当該ボケ量に基づいて画像A、Bにボケを付加して(ステップS3)、生成画像を得る。

【0009】続いて、上記画像処理方法を実現する画像処理装置について詳述する。図2は視差を有する画像の組を撮影するカメラの構成を示す図である。同図に於いて、カメラ1には2つのレンズ2a、2bが配設されており、当該レンズ2a、2bを介して視差を有する2つの画像が同時に撮影される。カメラ1で被写体を撮影すると、潜像1及び潜像2がそれぞれフィルム3の領域4a及び4bに露光される。ファインダ5は、ユーザーが領域4aに撮像される被写体を確認するためのものであり、領域4aに撮像された画像に最終的にボケ付加処理が施される。カメラ1で使用するフィルムは、長尺巻きのカートリッジ付フィルムであり、現像後もフィルムはカートリッジに収納され、スプールを回動させることにより、当該フィルムの挿脱が可能な構造となっている。

【0010】図3は上記カメラ1で撮像された画像にボケを付加するためのボケ付加装置100及び処理された画像を表示する外部モニタ200の外観図である。同図に於いて、ボケ付加装置100は、ユーザーが処理の内容を指示する際に必要な情報を表示する液晶パネル11と、ユーザーが操作を指示・選択する際に使用する指示パッド12と、操作を決定するための決定釦13と、電源をオン/オフするためのパワースイッチ14と、撮影現像済みフィルムが収納されているフィルムカートリッジ10を挿入するための挿入口15とからなる。ボケ付加装置100と外部モニタ200とはケーブル300によって接続されている。

【0011】図4には上記ボケ付加装置100の詳細な構成を示し説明する。同図に於いて、ボケ付加装置100には、フィルム3を照明する為のランプ21が配設されており、当該ランプ21の照明によるフィルム3の画像をCCD23に結像すべくレンズ22が配設されている。そして、フィルム3上の画像をRGBフルカラーで撮像するためにCCD23が配設されている。このCCD23には、当該CCD23からの信号を増幅、ガンマ変換、A/D変換するための信号処理回路24が接続されており、当該信号処理回路24の出力は全体の制御を司るCPU32に接続されている。

【0012】このCPU32は、各部を制御する制御機能とボケ付加の為の画像処理機能及び処理に必要なパラメータを記憶する記憶部を備えており、該CPU32には、撮像した画像を一時記憶するRAM25、26と、画像信号を液晶パネル11や外部モニタ200に適した信号に変換するI/F回路27と、指示パッド12及び決定釦13からなる操作指示部28と、フィルム3を巻き取るためのスプール30と、スプール30を回動させ

るモータ29が接続されている。そして、上記モータ29とスプール30を係合させる為のギヤ31も設けられており、更には上記スプール30とフィルムカートリッジ10のスプールとは、不図示のギヤ列で連結されており、連動して回転するような構成となっている。

【0013】以下、図5のフローチャートを参照して、画像処理装置におけるボケ付加装置100の動作を詳細に説明する。ユーザーがカメラ1で撮影したフィルムカートリッジ10を挿入口15から挿入し、パワースイッチ14をONすると、処理が開始され、直ちにCPU32によりモータ29が駆動制御され、スプール30が回動し、フィルム3がフィルムカートリッジ10より引き出される(ステップS11)。

【0014】このフィルム3の引き出しは1駒目の露光域で停止され、続いてランプ21の点灯及びCCD23の駆動が行われて1駒目の画像が撮像される。撮像された画像信号は信号処理回路24にて増幅、ガンマ変換、A/D変換処理が施され、その後、CPU32に転送される(ステップS12)。ここでの画像は、RGB各8bitでA/D変換され、合計24bitのフルカラー画像になる。

【0015】続いて、画像信号はCPU32よりI/F回路27へ出力され、液晶パネル11に適した画像信号に変換された後、液晶パネル11に表示される(ステップS13)。ユーザーは、表示された画像を見て処理をしたい画像である場合は決定釦13を押し、他のコマの処理を希望する場合は指示パッド12の右を押すことで希望するコマを選択する。

【0016】指示パッド12の右が押された場合は(ステップS15をNOに分岐)、CPU23からの指示でフィルム3が2駒分送られてステップS12に戻り(ステップS14)、次の駒の画像が液晶パネル11に表示される。ここで、フィルム3が2駒分送られるのは、カメラ1で撮像された画像は2駒で1組であり、異なるシーンを撮影した画像を表示するには2駒ずつ送る必要がある為である。

【0017】一方、決定釦13が押された場合は(ステップS15をYESに分岐)、撮像、信号処理が行われ、画像信号はRAM25に転送される(ステップS16)。続いて、1駒分のフィルム3が送られて(ステップS17)、撮像、信号処理が行われ、画像信号はRAM26に転送される(ステップS18)。ここで、RAM26に記憶された画像はRAM25に記憶された画像と同時に視差を持って撮影された画像であり、後に被写体の距離を算出する為に用いられる。

【0018】続いて、処理はボケ付加処理に移る。即ち、先ず液晶パネル11に図6のような「設定項目」メニューが表示される。ユーザーは指示パッド12の上下を押すことにより設定したい項目を選び、決定釦13を押すことで各設定項目のサブメニューに入ることができ

る。各設定を終えた後に「設定終了」を選択することによりボケ付加処理の「パラメータ設定」を終了する（ステップS19）。ユーザーが設定をしなかった設定項目に関しては、図6のようなデフォルト値がパラメータとして用いられる。尚、「パラメータ設定」については後に詳述する。

【0019】こうして設定されたパラメータを用いてCPU32にて「ボケ付加処理」が行われ（ステップS20）、処理画像がCPU32よりI/F回路27へ出力され外部モニタ200に適した画像信号に変換された後、外部モニタ200に表示されて（ステップS21）、本シーケンスを終了する。

【0020】次に図6及び図7を参照して、上記「パラメータ設定」について詳述する。ユーザーが処理したい対象を選び対象の画像が撮像された後、液晶パネル11には図6（a）に示されるような「設定項目」メニューが表示される。

【0021】この図において、枠で囲まれている項目は現在選択されている項目を示している。選択項目の変更は、指示パッド12の上下を押下することにより行い、選択項目の決定は、決定釦13を押下することにより行う。「設定項目」の中の「レンズ種類設定」により、ユーザーが用いたい撮影レンズの種類、即ち仮想の撮影レンズを選択する。撮影レンズによって撮影される画角やボケの大きさが変化するので、これらを考慮して処理を施すことにより、実際に撮影に用いたレンズとは異なるレンズで撮影した場合の画像を生成することができる。

【0022】実際に「レンズ種類設定」を選択すると、図6（b）に示されるような「レンズ種類設定」サブメニューが表示される。「レンズ種類」のデフォルト値は、「100mm F2」であり、サブメニュー表示直後には、「100mm F2」が枠で囲まれている。ユーザーが選択するレンズの変更及び決定を行うと、再び「設定項目」メニューが表示される。

【0023】そして、「処理範囲設定」では、画像全体の中で処理すべき範囲を設定する。図7（a）に示されるように、ここではA～Dの4種類の範囲から選択できるようになっている。これらA～Dは、それぞれ50mm、100mm、200mm、300mmのレンズで撮影した場合の画角に等しく、「レンズ種類設定」で設定する4種類のレンズに対応している。図7（a）は、Bを選択した場合の処理範囲の例示である。「処理範囲設定」を選択すると、RAM1に記憶されている画像が液晶パネル11に表示される。「処理範囲設定」のデフォルト値はBであり、画像表示直後には処理範囲Bが実線枠で表示されている。また、その他の範囲については点線枠で表示されている。ユーザーが処理範囲の変更・決定を行うと、再び「設定項目」メニューが表示される。

【0024】続いて、「Fナンバ設定」では、撮影時に用いたい撮影レンズ、即ち仮想の撮影レンズのFナンバ

を設定する。撮影時のFナンバによって撮影される画像のボケ具合が変化するので、これらを考慮してボケ付加処理を施すことで、実際の撮影時のFナンバとは異なるFナンバで撮影した場合の画像を生成することができる。「Fナンバ設定」を選択すると、図6（c）に示されるような「Fナンバ」サブメニューが表示される。

「Fナンバ」のデフォルト値は「2.8」であり、サブメニュー表示直後には「2.8」が枠で囲まれている。ユーザーが選択するFナンバの変更・決定を行うと、再び「設定項目」メニューが表示される。

【0025】そして、「ジャストピント位置設定」により、ピントを合わせたい被写体の位置を設定する。本設定には、撮影者からピントを合わせたい被写体までの距離によりジャストピント位置を設定する「距離設定」と、画像内の被写体の位置を指定することでジャストピント位置を設定する「位置設定」との2種類の設定方法がある。「距離設定」を選択すると、図6（e）に示されるように「距離設定」サブメニューが表示される。

「距離設定」のデフォルト値は「5m」であり、サブメニュー表示直後には「5m」が枠で囲まれている。ユーザーが選択する「距離」の変更、決定を行うと、再び「設定項目」メニューが表示される。一方、「位置設定」を選択すると、上記「レンズ種類設定」若しくは「処理範囲設定」で設定されている処理範囲を上記液晶パネル11に表示する。

【0026】図7（b）は「レンズ種類設定」を示しており、「100mm F2」若しくは「処理範囲設定」で「B」を選択した場合に表示される画像の例である。この図7（b）に示されるようなポインティングカーソルを指示パッド12で移動させ決定釦13を押すことでジャストピント位置を指定する。この図7（b）は人物の額をジャストピント位置に設定した例である。以上の設定を終了すると再び「設定項目」メニューが表示される。

【0027】上記「設定項目」メニューの中の「設定終了」を選択することによって、以上のパラメータ設定が終了する。設定されたパラメータを列挙すると、  
レンズ種類（デフォルト値 100mm F2）  
処理範囲（デフォルト値 B）  
Fナンバ（デフォルト値 F2.8）  
ジャストピント位置（デフォルト値 5m）  
となる。

【0028】次に「ボケ付加処理」について詳述する。フィルム3上の画像をCCD23にて撮像する際の撮像範囲は、図8に示されるように、画像の左上に位置するパーフォレーション3aと潜像4aを含むように設定されている。このパーフォレーションを含んだ画像（画像A）のパーフォレーションの左下隅に相当する画素の座標位置を点Oとし、画像上の任意の点Pの座標位置を、点Oを基準としてベクトルOPで表す。これは、後に被

写体距離を算出する際に、2つの視差画像上の異なる位置に撮像された各被写体の位置のずれ量が必要になるからである。

【0029】被写体が撮像された絶対位置を決めるために何らかの基準位置が必要になるので、ここではフィルム3のパーフォレーションの左下隅を基準位置として、そこからの相対位置で各被写体の絶対位置を定義している。画像の左上隅の画素位置を点O' とすると、パーフォレーション3aからの相対位置ベクトルOO' はカメラ1の構造上一定値に決まっている。よって、ベクトルOPからベクトルOO' を引くことによりベクトルO'Pが求められ、点Pの絶対位置座標として用いることができる。

【0030】この点O' を原点として画像Aのフィルム画像部分のみを切り出したものが画像Bである。画像Bは横N画素、縦M画素に離散化されており、横、縦それぞれの画素位置をi、jで表す。更に画像Bを横をn個、縦をm個の領域に分割した画像を画像Cとし、分割された領域をR(I, J)とする。こうした画像Cを同時に撮影した2枚の視差画像毎に用意し、潜像4aに対する画像を画像C1、潜像4bに対する画像を画像C2とする。

【0031】次に画像C1及びC2から被写体の距離を算出する手順を説明する。先ず画像C1上の領域R1(I0, J0)に相当する被写体が撮像されている画像C2上の領域R2(I, J)を算出する。ここでは、R1(I0, J0)とR2(I, J)との相関を計算し、最も相関の高い領域をR1(I0, J0)の対応領域とする。

【0032】即ち、相関COL(I, J)を、
$$COL(I, J) = \sum \sum (P1(i, j) - P2(k, l))^{-2}$$
とする。

【0033】ここで、P1(i, j)及びP2(k, l)はそれぞれ、R1(I0, J0)及びR2(I, J)に含まれる画素のGの値を示している。相関値の計算にGの値を使用するのは、RGBの中でGが最も空間解像度が高く、相関値の精度が良いからである。この相関値を画像全域に亘って算出し、COL(I, J)が最も大きくなるI, Jを求める。それらを、それぞれI1, J1とすると、領域R2(I1, J1)が、R1(I0, J0)と略同一の被写体が撮像されている領域である。領域4aの幅を例えば36mmとすると、画像C1及び画像C2の解像度RSLは、
$$RSL = N/36 \text{ [pixel/mm]}$$
となる。

【0034】ここで、図9は被写体1を撮影したときの被写体1とカメラ1との位置関係を示す図である。レンズ2a及びレンズ2bの開口が十分小さいときには、被写体の像はフィルム3上に点像として写る。先に求めた

R1(I0, J0)とR2(I1, J1)との位置関係から被写体の距離を算出することができる。レンズ2a及びレンズ2bからフィルム3までの距離をfとすると、レンズ2a及びレンズ2bから被写体までの距離Lは次式で求められる。

【0035】
$$L = a * f * RSL / |I0 - I1|$$
例えば、a=50[mm]、f=50[mm]、RSL=100[pixel/mm]、I0=500、I1=400、とすると、L=2500mmとなり、つまり、この画像が撮像されたとき、カメラから被写体までの距離は2.5mであったことが判る。以上のような計算を画像C1の各領域R1について繰り返し行うことにより、画像C1に撮像されている被写体の距離分布が求まる。

【0036】次に被写体距離からボケ量を判断しボケを付加する手順を説明する。画像C1はデジタル画像なので、マトリックスを画像の各画素に畳み込むことによりボケを付加する。CPU32にはレンズのポイントスプレッド関数(PSF; point spread function)に対応する複数のマトリックスが製造時に記憶されている。なお、このPSFとは、被写体の点像がビント状態によってどのように広がるかを示す関数であり、フィルム平面上座標での光強度(明るさ)を示すものである。上記の「パラメータ設定」で設定されたパラメータと既に算出した被写体距離に応じて、各領域R(I, J)毎に適当なマトリックスを選択し畳み込むことでボケを付加する。

【0037】マトリックスを選択するパラメータとして、「レンズの焦点距離」、「Fナンバ」、「ジャストビント距離」、「被写体距離」の4つがある。レンズの焦点距離は「パラメータ設定」で設定した「レンズ種類」及び「処理範囲」から判断される。ジャストビント距離は「ジャストビント位置」で「距離設定」を行った場合はそのままの値を「位置設定」を行った場合は既に求めた被写体距離を用いて指定された「位置」を「距離」に変換した値を使用する。

【0038】レンズの焦点距離とFナンバをある値に決めると、レンズの性質よりボケの大きさはジャストビント距離の逆数と被写体距離の逆数との差に略比例する。このことから、ジャストビント距離の逆数と被写体距離の逆数との差を新たなパラメータとして用いることにより、ボケ付加の精度を落とすことなくパラメータの数を減らすことができる。このパラメータを「距離差」とする。

【0039】これらのパラメータを図10のテーブルに従って番号付けして、これらを引数として持つボケマトリックスを次のように定義する。

Mf, F, D(k, l) : f(焦点距離) = 1, 2, 3, 4

F(Fナンバ) = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

D(距離差) = 1, 2, 3, 4, 5, 6

f, F, Dの可能な組み合わせの数から、マトリックスはM1～M156の156種類が用意されている。k, l

の範囲はボケマトリックスMの大きさで決まるが、ここでは、 $-2 < k < 2$ 、 $-2 < l < 2$ の $5 \times 5$ のマトリックスを使用する。各マトリックスの要素は、ボケを再現すべきレンズのPSFから算出されるもので、各パラメータによって値は変わってくる。画像C1特有のパラメータとしてfとFが決まるので、画像内の位置に応じて作用させるマトリックスを変えるパラメータはDのみになる。

【0040】ここで、図11にデフォルト値(f=2, F=3)の際のマトリックスの例を示す。こうした複数のマトリックスの中からパラメータに応じて適当なマトリックスを選択するようにしたのは、画像の各点毎にボケマトリックスを算出する方法に比べて計算時間を大幅に短縮できるからである。このように選択されたマトリックスを用いるとボケを付加した画素値P'は、 $P'(i, j) = \sum \sum M_{f,F,D}(k, l) \cdot P(i-k, j-l) / \sum \sum M_{f,F,D}(k, l)$ となる。

【0041】このような計算を画像C1の各点について繰り返し行うことにより、被写体距離に応じたボケを画像C1に付加することができる。以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されことなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の改良・変更が可能であることは勿論である。例えば、上記実施の形態では、フィルム上の絶対位置をフィルムのパフォーレションを基準位置として求めたが、潜像のエッジを基準にしたりフィルムに基準となるマーカを記録してそれを基準位置としてもよい。

【0042】さらに、上記実施の形態では、相関値を計算する際にGの値を用いた例を示したが、その他、R、BやCMY系のCCDを用いた場合はC、M、Yのいずれを用いても良い。また、RGB値やCMY値から適当な輝度信号を算出し、それを用いて相関値を算出しても良い。また、上記実施の形態では、ボケを付加する際に予め用意した複数のマトリックスから適当なマトリックスを選択し畳み込む方式を使用した。また、焦点距離、Fナンバーなどのパラメータからボケ関数を生成し、それを基に畳み込み演算する方法を用いても良い。

【0043】以上説明したように、本発明の画像処理方法及び装置によれば、被写体距離に応じたボケを付加することにより、ユーザーは、小口径のレンズを持つ小型軽量なカメラにて大口径のレンズを持つカメラで撮影したようなボケ味を持った写真を得ることができる。

【0044】以上、本発明の実施形態に基づいて説明したが、本明細書には以下の発明が含まれている。

(1) 同一の被写体を含み視差を有する複数枚一組の画像から被写体の距離を判断し、距離に応じたボケを被写体に付加することを特徴とする画像処理方法。

(2) 付加すべきボケパラメータを複数種類有し、被写体の距離に応じて複数のパラメータの中からボケの付加

に使用すべきパラメータを選択することを特徴とする上記(1)に記載の画像処理方法。

(3) 同一被写体を異なる視差で撮影した複数のフィルム画像のフィルム上の画素位置データと、その画素データを取り込む画像取り込み手段と、上記取り込まれた画像データから、フィルム画面の複数の微小領域における距離を算出する距離算出手段と、ジャストピント距離設定手段と、上記距離算出手段の出力とジャストピント距離に基づいて、微小領域に所定のボケを付与するボケ付与手段と、を有することを特徴とするボケ画像処理装置。

(4) 上記画像取り込み手段はフィルム上の画素位置データをフィルム上の基準位置を基準として取り込むことを特徴とする上記(3)に記載の画像処理装置。

(5) 上記フィルム上の基準位置はフィルムのパフォーレションであることを特徴とする上記(4)に記載の画像処理装置。

(6) 上記距離算出手段は、複数の色画素のうちの1つを用いることを特徴とする上記(3)に記載の画像処理装置。

(7) 上記色画素は、RGBのうちのGであることを特徴とする上記(6)に記載の画像処理装置。

(8) 上記距離算出手段は、複数の色画素のうち、もっとも空間解像力の高い色画素データを用いることを特徴とする上記(3)に記載の画像処理装置。

(9) 上記ボケ付与手段のボケ量は、上記微小領域の被写体距離の逆数とジャストピント距離の逆数の差の絶対値に応じて線形に増加することを特徴とする上記(3)に記載の画像処理装置。

(10) 上記ボケ付与手段のボケ関数は、上記微小領域の被写体距離の逆数とジャストピント距離の逆数の差に応じて選択されることを特徴とする上記(3)に記載の画像処理装置。

(11) 上記ボケ付与手段のボケ関数は、複数種類のボケ関数テーブルから選択されることを特徴とする上記(3)に記載の画像処理装置。

(12) 同一被写体を異なる視差で撮影した複数のフィルム画像のフィルム上の画素位置データと、その画素データを取り込む画像取り込み手段と、上記取り込まれた画像データからフィルム画面の複数の微小領域における距離を算出する距離算出手段と、ジャストピント距離設定手段と、複数のボケ形状関数を記述したボケ形状テーブルと、上記テーブルからボケ形状関数を選択する選択手段と、上記距離算出手段の出力とジャストピント距離と上記選択されたボケ形状関数に基づいて微小領域に所定のボケを付与するボケ付与手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

(13) 上記選択手段は、レンズの種類を指定することにより選択することを特徴とする上記(12)に記載の画像処理装置。



(14) 上記選択手段は、レンズのFナンバを指定することにより選択することを特徴とする上記(12)に記載の画像処理装置。

(15) 同一被写体を異なる視差で撮影した複数のフィルム画像のフィルム上の画素位置データと、その画像データを取り込む画像取り込み手段と、出力画像範囲を指示する出力画像範囲指示手段と、上記出力画像範囲指示手段による指示に対応する焦点距離を設定する焦点距離設定手段と、Fナンバ設定手段と、上記取り込まれた画像データからフィルム画面の複数の微小領域における距離を算出する距離算出手段と、ジャストピント距離設定手段と、複数のボケ形状関数を記述したボケ形状テーブルと、上記テーブルからボケ形状関数を選択する選択手段と、上記、距離算出手段の出力とジャストピント距離と上記選択されたボケ形状関数に基づいて、微小領域に所定のボケを付与するボケ付与手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

(16) 同一被写体を異なる視差で撮影した複数のフィルム画像のフィルム上の画素位置データと、その画像データを取り込む画像取り込み手段と、出力画像範囲を指示する出力画像範囲指示手段と、上記出力画像範囲指示手段による指示に対応する焦点距離を設定する焦点距離設定手段と、Fナンバ設定手段と、レンズ種類設定手段と、上記取り込まれた画像データからフィルム画面の複数の微小領域における距離を算出する距離算出手段と、ジャストピント距離設定手段と、複数のボケ形状関数を記述したボケ形状テーブルと、上記テーブルからボケ形状関数を選択する選択手段と、上記距離算出手段の出力とジャストピント距離と上記選択されたボケ形状関数に基づいて、微小領域に所定のボケを付与するボケ付与手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【0045】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のよれば、レンズシャッターカメラ等といった口径の小さいレンズを持つカメラで撮影された画像から、大口径のレンズを備えたカメラで撮影したようなボケ味を持った写真を得る

画像処理方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像処理方法の概念図である。

【図2】視差を有した画像の組を撮影するカメラの構成を示す図である。

【図3】図2のカメラで撮像された画像にボケを付加するためのボケ付加装置及び処理された画像を表示する外部モニタの外観図である。

【図4】画像処理装置におけるボケ付加装置の詳細な構成を示す図である。

【図5】画像処理装置におけるボケ付加装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】画像処理装置の液晶パネルに表示された「設定項目」のメニューを示す図である。

【図7】「処理範囲設定」にて画像全体の中で処理すべき範囲を設定する様子を示す図である。

【図8】フィルム上の画像をCCDにて撮像する際の撮像範囲を示す図である。

【図9】被写体を撮影したときの被写体とカメラとの位置関係を示す図である。

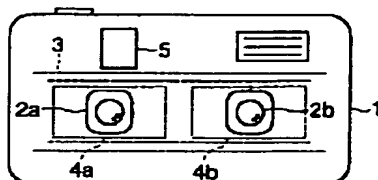
【図10】パラメータを番号付けするためのテーブルを示す図である。

【図11】デフォルト値 $f=2$ 、 $F=3$ の際のマトリックスの例を示す図である。

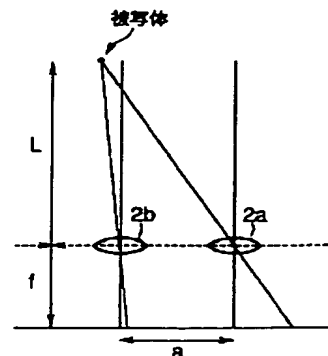
【符号の説明】

S1…各被写体の距離を算出するステップ、S2…各被写体のボケを算出するステップ、S3…画像にボケを付加するステップ、1…カメラ本体、2…撮影レンズ、3…フィルム、4a、4b…領域、5…ファインダ、10…カートリッジ、11…液晶パネル、12…指示パッド、13…決定釦、14…パワースイッチ、15…挿入口、21…ランプ、22…レンズ、23…CCD、24…信号処理回路、25、26…RAM、27…I/F回路、28…操作指示部、29…モータ、30…スプール、31…ギヤ、32…CPU。

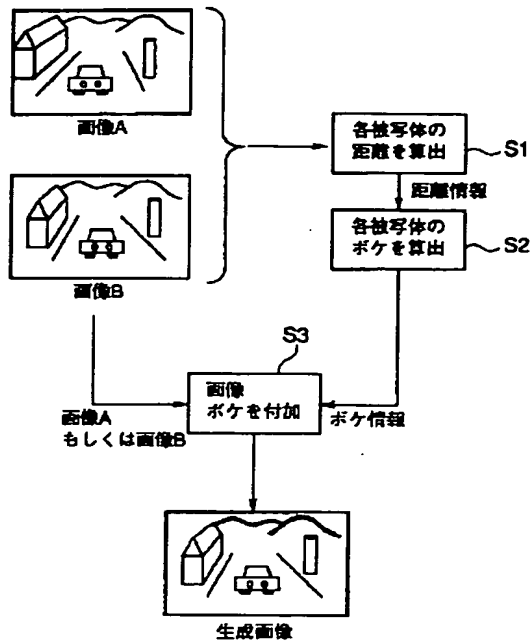
【図2】



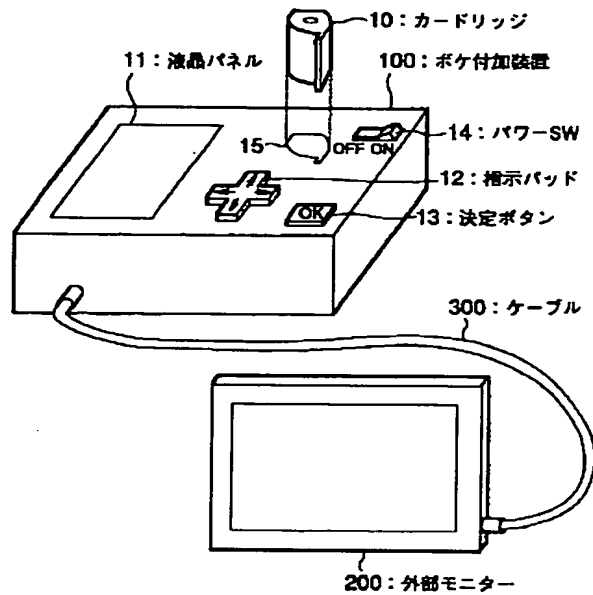
【図9】



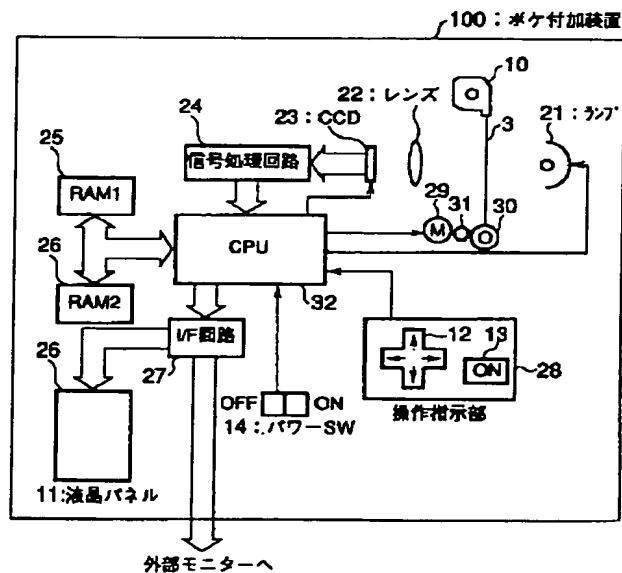
【図1】



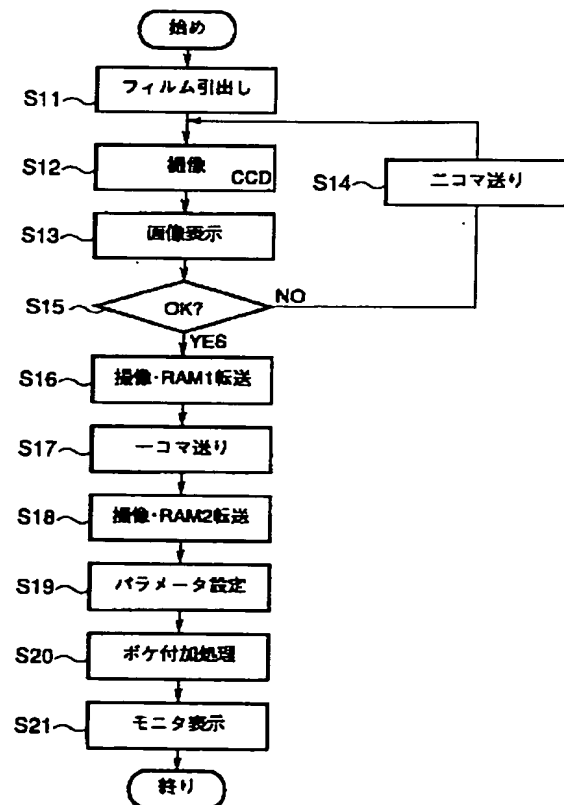
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

設定項目
レンズ種類設定
処理範囲設定
Fナンバー設定
ジャストピント位置設定
設定終了

(a)

レンズ種類
50mmF1.4
100mmF2
200mmF2.8
300mmF3.5

(b)

Fナンバー
1.4
2.0
2.8
3.5
4.5
5.6
8.0
11

(c)

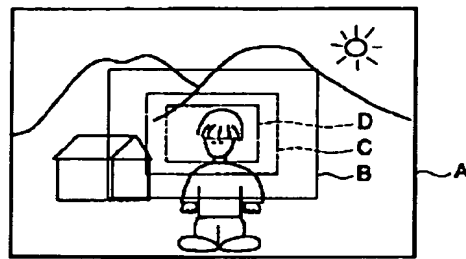
距離設定
0.7m
1m
1.5m
3m
5m
10m
20m
$\infty$

(e)

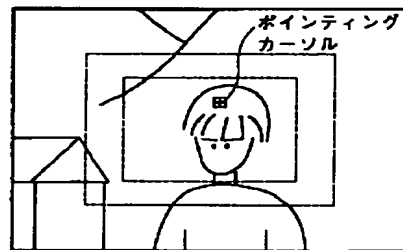
ジャストピント位置
距離設定
位置設定

(d)

【図7】

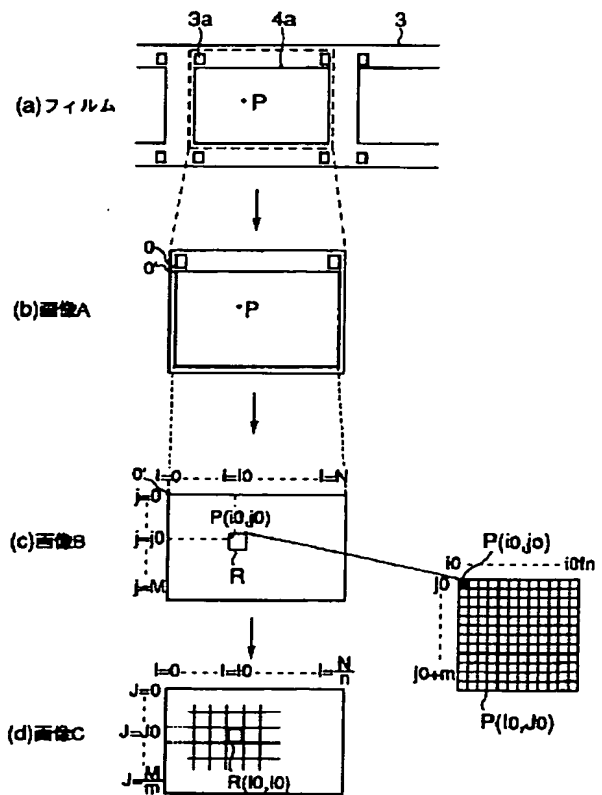


(a)



(b)

【図8】



【図10】

距離差(m)	D
0~0.6	1
0.6~0.7	2
0.7~1.0	3
1.0~1.7	4
1.7~5	5
5~ $\infty$	6

(a)

焦点距離	f
50mm	1
100mm	2
200mm	3
300mm	4

(b)

Fナンバー	F
1.4	1
2.0	2
2.8	3
3.5	4
4.5	5
5.6	6
8.0	7
11	8

(c)

【図11】

	-2	-1	0	1	2	
1	1	2	3	2	1	2
2	2	3	4	3	2	1
3	3	4	4	4	3	0
2	2	3	4	3	2	-1
1	1	2	3	2	1	-2

(a)M2,3,6

1	2	3	2	1
2	3	6	3	2
3	6	8	6	3
2	3	6	3	2
1	2	3	2	1

(b)M2,3,5

0	1	2	1	0
1	2	4	2	1
2	4	8	4	2
1	2	4	2	1
0	1	2	1	0

(c)M2,3,4

0	0	1	0	0
0	1	2	1	0
1	2	4	2	1
0	1	2	1	0
0	0	1	0	0

(d)M2,3,3

0	0	0	0	0
0	1	1	1	0
0	1	3	1	0
0	1	1	1	0
0	0	0	0	0

(e)M2,3,2

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

(f)M2,3,1

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 1/40

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 1/40

技術表示箇所

1 0 1 Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**